

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-200077

[ST.10/C]:

[JP 2002-200077]

出 願 人

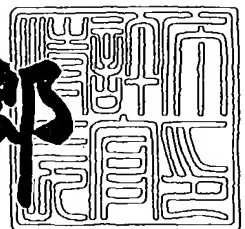
Applicant(s):

パイオニア株式会社
長 康雄

2003年 1月14日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2002-3105438

【書類名】 特許願

【整理番号】 57P0044

【提出日】 平成14年 7月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 13/10
G11B 9/02
G11B 9/07
G11B 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社
総合研究所内

【氏名】 尾上 篤

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2丁目4-5-304

【氏名】 長 康雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【住所又は居所】 東京都目黒区目黒1丁目4番1号

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 501077767

【住所又は居所】 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2丁目4-5-304

【氏名又は名称】 長 康雄

【代理人】

【識別番号】 100104765

【弁理士】

【氏名又は名称】 江上 達夫

【電話番号】 03-5524-2323

【選任した代理人】

【識別番号】 100107331

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 聡延

【電話番号】 03-5524-2323

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 131946

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0104687

【包括委任状番号】 0206498

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ピックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電体材料を記録媒体とする誘電体記録再生装置のピックアップ装置であって、

前記誘電体材料に電界を印加する第一の電極と、

前記第一の電極を保持する電極保持部材と、

前記電極保持部材を搭載するアーム部と、

前記アーム部を回動させる回動機構と

を備えることを特徴とするピックアップ装置。

【請求項 2】 前記電極保持部材はジンバル構造であること
を特徴とする請求項 1 に記載のピックアップ装置。

【請求項 3】 前記電極保持部材は導電性部材で形成され、且つ、前記電極保持部材の前記アーム部先端への搭載は絶縁性部材を介して行われること
を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のピックアップ装置。

【請求項 4】 前記電極保持部材は前記第一の電極と一体として形成されていること

を特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のピックアップ装置。

【請求項 5】 前記絶縁性部材の前記誘電体記録媒体に対向する面に、前記第一の電極から前記誘電体記録媒体に印加される高周波電界が戻るための第二の電極を設けること

を特徴とする請求項 3 に記載のピックアップ装置。

【請求項 6】 前記電極保持部材は絶縁性部材で形成されていること
を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のピックアップ装置。

【請求項 7】 前記電極保持部材の周囲に前記第一の電極から前記誘電体記録媒体に印加される高周波電界が戻るための第二の電極を設けること
を特徴とする請求項 6 に記載のピックアップ装置。

【請求項 8】 前記第二の電極としてアーム部の先端部が用いられること
を特徴とする請求項 7 に記載のピックアップ装置。

【請求項 9】 前記電極保持部材には複数の第一の電極が設けられていること

を特徴とする請求項 6 から 9 のいずれか一項に記載のピックアップ装置。

【請求項 10】 前記第一の電極の近傍に、
前記第一の電極の直下の前記誘電体記録媒体の容量とで共振回路を形成するインダクタと、

前記共振回路の共振周波数で発振する発振器と
を備えること

を特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のピックアップ装置。

【請求項 11】 前記回動機構の回動軸を介し、前記ヘッド部とは反対側に前記発振器を備えること

を特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のピックアップ装置。

【請求項 12】 前記回動機構の回動軸を介し、前記電極保持部材とは反対側の前記アーム部に錘を設けること

を特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載のピックアップ装置。

【請求項 13】 前記回動機構は回転型のモータであること
を特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載のピックアップ装置。

【請求項 14】 前記回動機構は直線移動型のモータであること
を特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載のピックアップ装置。

【請求項 15】 前記第一の電極の先端は、前記電極保持部材の前記誘電体記録媒体と対向する面より突出しないこと

を特徴とする請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載のピックアップ装置。

【請求項 16】 前記電極保持部材の、前記誘電体記録媒体の移動方向前端部は傾斜させた形状であること

を特徴とする請求項 1 から 15 のいずれか一項に記載のピックアップ装置。

【請求項 17】 当該ピックアップ装置は、走査型非線形誘電体測定法に基づき、前記誘電体材料に情報を記録し、再生する手段を備えること

を特徴とする請求項 1 から 16 のいずれか一項に記載のピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、誘電体の微小領域に高密度で情報を記録し再生する誘電体記録再生装置に用いられるピックアップ装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】

従来より高密度大容量でランダムアクセスが可能な記録再生装置として、光ディスク装置やHDD (Hard Disc Drive) 装置が知られている。また、近年、誘電体材料をナノスケールで分析するSNDM (Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy: 走査型非線形誘電率顕微鏡) を利用した記録再生の技術について、本願発明者等によって提案されているところである。

【0003】

光記録はレーザを光源とした光ピックアップを用い、ディスク表面のピット(凹凸)や相変化媒体の結晶相を形成してデータを記録し、アモルファス相の反射率の違い、或いは光磁気効果を利用してデータの再生を行う。しかしながらピックアップは大きく高速読み出しに不適であることや、記録ピットの大きさは光の回折限界で規定され、 50 Gbit/inch^2 が限界とされる。

【0004】

また、HDDに代表される磁気記録の長手記録では近年、GMR (Giant Magnetic Resistance) によるMRヘッドが実用化されており、更に垂直磁気記録を用いることで光ディスク以上の記録密度が期待されているが、磁気記録情報の熱揺らぎや符号反転部分でのブロッホ壁の存在、更にこれらを考慮したパターンドメディアを用いても記録密度は 1 Tbit/inch^2 が限界とされている。

【0005】

SNDMは強誘電体材料の非線形誘電率を測定することで強誘電体ドメインの正負を判別できる。更にAFM (Atomic Force Microscopy) 等に用いられる先端に微小な探針を設けた導電性のカンチレバー(プロー

ブ)を用いることで、サブナノメートルものの分解能を有することがわかっている。SNDMはプローブとこれらに接続されたインダクタ及び発振器、更に探針直下の誘電体材料の容量と探針先端に近接して配置され、探針先端から誘電体材料を通過した交番電界が戻るためのリターン電極によって共振回路を形成していた。

このように従来のSNDMは分析装置として設計されたものであり、リターン電極は探針先端を取り囲むように設置された外形7mm、内径3mm、厚さ0.5mm程度の金属導体のリングが用いられてきた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようなSNDMでは、特段に記録再生装置としての観点から開発がなされたものではないので、プローブが大きい、或いは組み立てが煩雑になる等の課題があり、また、データ転送レートを向上させるためにはプローブを複数備えるとすると、一層、煩雑さが増大することになる。

【0007】

従って本発明は、誘電体記録再生装置に用いられ、誘電体記録媒体にデータを記録し再生する記録再生ヘッドを搭載するピックアップ装置であって、シンプルな構造で、製造が容易であり、量産に適したピックアップ装置の提供を課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明のピックアップ装置は上記課題を解決するために、誘電体材料を記録媒体とする誘電体記録再生装置のピックアップ装置であって、前記誘電体材料に電界を印加する第一の電極と、前記第一の電極を保持する電極保持部材と、前記電極保持部材を搭載するアーム部と、前記アーム部を回動させる回動機構とを備える。

【0009】

本発明のピックアップ装置によれば、誘電体材料に誘電体材料の抗電界以上の電界を印加して分極方向を定め、データに対応させて記録し再生する誘電体記録

媒体に対して、記録再生ヘッドの位置決めやトラッキングを行うため、記録再生ヘッドを搭載し、回動手段によって制御する装置である。本ピックアップ装置は回動機構の回動軸を中心として回動するアームの先端部に第一の電極である探針と、探針を保持する電極保持部材とを設ける。誘電体記録媒体のトラックに対して直角方向に記録再生ヘッド、即ち探針はスイングし、トラックサーチやトラッキングサーボが行われる。このように、誘電体記録用のピックアップ装置を、比較的シンプルな構造により実現できる。そして、このようなピックアップ装置は、製造或いは量産についても比較的容易に行える。

【0010】

本発明のピックアップ装置はトラックが同心円状或いはスパイラル状に設けられたディスク状の誘電体記録媒体や、直線状に設けられた矩形状の誘電体記録媒体の何れにも適用される。尚、電界を印加する電極の形状として、針状のものや、カンチレバー状等のものが具体的な構造として知られる。これらの形状を有する電極を総称して本願では適宜「探針」と記す。

【0011】

本発明のピックアップ装置の一態様では、前記電極保持部材はジンバル構造である。

【0012】

この態様によれば、探針をジンバルの中央に固定し、誘電体記録媒体の記録面と基本的に平行の面を維持する。ジンバルは上下方向、ピッチ方向、ロール方向に変形し、誘電体記録媒体の記録面の面ブレや組み立てに伴う傾きを吸収するものであって、探針のトラッキングの制御には高い追従性を有する形状である。

【0013】

本発明のピックアップ装置の他の態様では、前記電極保持部材は導電性部材で形成され、且つ、前記電極保持部材の前記アーム部先端への搭載は絶縁性部材を介して行われる。

【0014】

この態様によれば、探針と電極保持部材はアーム部に対して電気的な絶縁性が確保される。また、電極保持部材は導電性部材であるため、極めて小さい探針に

対する電氣的信号の授受は電極保持部材を介して行うことが可能である。

【 0 0 1 5 】

本発明のピックアップ装置の他の態様では、前記電極保持部材は前記第一の電極と一体として形成されている。

【 0 0 1 6 】

この態様によれば、微小な探針を電極保持部材と共に同一の導電材料から作成されるので、探針の形状維持や取り付けが高精度で容易に行われる。

【 0 0 1 7 】

本発明のピックアップ装置の他の態様では、前記絶縁性部材の誘電体記録媒体に対向する面に、前記第一の電極から印加される高周波電界が戻るための第二の電極を設ける。

【 0 0 1 8 】

この態様によれば、電極保持部材をアーム部に取り付けるための絶縁性の部材に、探針から印加される高周波電界が戻るためのリターン電極を設ける。リターン電極は導電性薄膜の形成技術で作成可能である。このリターン電極とアーム部との導通性を取ることで、アーム部をリターン電極の一部として扱うことができる。

【 0 0 1 9 】

本発明のピックアップ装置の他の態様では、前記電極保持部材は絶縁性部材で形成される。

【 0 0 2 0 】

この態様によれば、ジンバルを樹脂材等の絶縁性部材で作成する。これによりジンバルの中央に設けられる探針のアーム部に対する絶縁性が確保される。従ってアーム部をリターン電極として用いることが可能となる。

【 0 0 2 1 】

本発明のピックアップ装置の他の態様では、前記電極保持部材の周囲に前記第一の電極から前記誘電体記録媒体に印加される高周波電界が戻るための第二の電極を設ける。

【 0 0 2 2 】

この態様によれば、ジンバルをアームに取り付ける絶縁性部材の、ジンバルの周囲に探針のから印加される高周波電界が戻るリターン電極が設けられる。

【0023】

本発明のピックアップ装置の他の態様では、前記第二の電極としてアーム部の先端部が用いられる。

【0024】

この態様によれば、導電性材料で構成されたアームに対して、ジンバルが取り付けられるアームの先端に第二の電極を一体として構成する。この場合、必ずしもジンバルを取り囲む必要はなく、アームの先端の大面积部分が等価的にリターン電極となるように形状が決められる。

【0025】

本発明のピックアップ装置の他の態様では、前記電極保持部材には複数の第一の電極が設けられる。

【0026】

この態様によれば、同時に複数の記録トラックに対して記録再生動作を行うことができるので、データの転送レートが向上する。また、ジンバルを絶縁性部材で形成することで、探針間の電氣的絶縁性は確保される。また、各々の探針から印加される高周波電界の戻る電極は接地した共通のリターン電極が用いられる。例えば接地されたアームの先端部がリターン電極として好適である。

【0027】

本発明のピックアップ装置の他の態様では、前記第一の電極の近傍に、前記第一の電極の直下の前記誘電体記録媒体の容量とで共振回路を形成するインダクタと、前記共振回路の共振周波数で発振する発振器とを備える。

【0028】

この態様によれば、記録データとなる誘電体の分極状態に対応した容量と付加したインダクタとで共振回路が形成され、その共振周波数で発振する発振器が極めて小型にしてアーム部上に設けられ、容量で変調されたS/N比の良い発振信号、即ちFM変調された信号が得られる。

【0029】

本発明のピックアップ装置の他の態様では、前記回動機構の回動軸を介し、前記ヘッド部とは反対側に前記発振器を備える。

【 0 0 3 0 】

この態様によれば、アームの重心は回転軸に近い位置に設定されることになり、回転モーメントが小さくなるのでアームの制御性が向上すると共に、装置が傾いた状態で使用されても、重力によって生じるアームの不要の回転力は小さく、安定性が向上する。また、制御のための消費電力は少なくなる。

【 0 0 3 1 】

本発明のピックアップ装置の他の態様では、前記回動機構の回動軸を介し、前記電極保持部材とは反対側の前記アーム部に錘を設ける。

【 0 0 3 2 】

この態様によれば、アームの重心は回転軸上に設定することが可能となり、回転モーメントが最も小さくなるので制御性が向上する。錘はアームに対する取り付け位置が調節可能な構成にすることで、ジンバル、インダクタ、発振器等を取り付けた後で、アーム全体の重心が正確に回転軸上に来るように設定可能となる。また、装置が傾いた状態で使用されても、重力によって生じるアームの不要の回転力は発生せず、安定性が向上すると共に、制御のための消費電力は更に少なくなる。

【 0 0 3 3 】

本発明のピックアップ装置の他の態様では、前記回動機構は回転型のモータである。

【 0 0 3 4 】

この態様によれば、アーム部の回転軸上に回転型のモータ軸を一致させて配置される。このモータは所定の回転角の範囲内で、トラックサーチやトラッキングサーボの制御信号に基づき往復の回転運動となるように制御される。汎用のDCモータの使用が可能である。

【 0 0 3 5 】

本発明のピックアップ装置の他の態様では、前記回動機構は直線移動型のモータである。

【0036】

この態様によれば、アーム部の回転軸を中心として探針とは反対側に、所謂リニアモータが設けられる。このモータは平行な磁界中に置かれたコイルに、流す電流の大きさと方向で可動部の移動制御が行われ、比較的簡単な駆動機構である。

このモータによってアームは所定の範囲内で、トラックサーチやトラッキングサーボの制御信号に基づき往復運動となるように制御される。

【0037】

本発明のピックアップ装置の他の態様では、前記第一の電極の先端は、前記電極保持部材の前記誘電体記録媒体と対向する面より突出しない配置である。

【0038】

この態様によれば、探針は電極保持部材により保護されると共に、誘電体記録媒体が探針によって損傷を受けることを防止する。

【0039】

本発明のピックアップ装置の他の態様では、前記電極保持部材の、前記誘電体記録媒体の移動方向前端部は傾斜させた形状である。

【0040】

この態様によれば、誘電体記録媒体が回転することにより生じる空気流を、電極保持部材と誘電体記録媒体との間に整った流れとして取り込めるので、ジンバルの姿勢を安定化させ、探針の安定したトレースに貢献する。

【0041】

本発明のピックアップ装置の他の態様では、当該ピックアップ装置は、走査型非線形誘電体測定法に基づき、前記誘電体材料に情報を記録し、再生する手段を備える。

【0042】

この態様によれば、特に再生にはSNDMの技術を適用する。SNDM再生技術に関しては本願発明者の長康雄により、応用物理第67巻、第3号、p327(1998)に詳しく紹介されている。或いは本願出願人らにより出願された特許願2001-274346号、特許願2001-274347号等にも、詳述

されている。即ち、誘電体上を探針が走査し、誘電体の分極状態を検出するものであって、その分極方向に対応した容量が検出され、記録されたデータに対応する。また、探針から誘電体、或いは誘電体に形成した下部電極から探針に電界を印加し分極を所定の方向とすることでデータの記録が行われる。極めて高密度の記録が可能となる。尚、探針は記録用、再生用の単独の用途に限らず、記録再生用として共用可能である。

【 0 0 4 3 】

本発明のこのような作用、及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

【 0 0 4 4 】

【発明の実施の形態】

本発明に係わるピックアップ装置の実施形態について図 1 ～ 図 3 を参照して説明する。ここで、図 1 はピックアップ装置の、回転型のモータを用いた構成例を示す図であって、同図 (a) はその平面図であり、同図 (b) はその側面図である。また、図 2 はピックアップ装置の、リニア型のモータを用いた構成例を示す図であって、同図 (a) はその平面図であり、同図 (b) はその側面図である。更に、図 3 はピックアップ装置の先端部を示す図であって、同図 (a) はその拡大した図であり、同図 (b) は探針保持部を絶縁体で形成した (a) の A - A 断面図であり、同図 (c) は探針と探針保持部を一体として形成した (a) の A - A 断面図である。

【 0 0 4 5 】

図 1 に示すようにピックアップ装置 5 0 a は、アーム 5 1 と、その先端部に設けられたジンバル保持部 5 2 と、ジンバル保持部 5 2 に保持されるジンバル 5 3 と、回転軸 5 4 を中心にアーム 5 1 を回動させる回転型のモータ 5 5 a を備えて構成される。探針 1 1 はジンバル 5 3 の中央部に設定されている。同図では探針 1 1 は一本であるが、ジンバル 5 3 が絶縁材で形成されていて、探針間の絶縁性が確保できれば、複数本設けることは可能である。

【 0 0 4 6 】

ピックアップ装置 5 0 a は誘電体記録媒体 1 の周辺部のベース 5 7 にモータ 5

5 a を固定して配置される。アーム 5 1 はモータ 5 5 a により軸 5 4 を中心として矢印 R 1 で示す方向、即ち誘電体記録媒体 1 の直径方法に回動される。また、誘電体記録媒体 1 の回転方向を矢印 R 2 の方向とすると、アーム 5 1 は矢印 R 2 の方向に倣う方向にアームの長手方向が一致して設定される。

【0047】

アーム 5 1 は、例えばアルミ等の軽い部材で構成されていて、高速応答性に備える。また、強度を確保するために高精度の曲げ加工等がなされる。先端部はジンバル保持部 5 2 を固定する構造と、後部には軸 5 4 に固定する構造を備える。アーム 5 1 はトラッキング制御信号やトラックアドレス信号等に基づいて矢印 R 1 の方向に移動し、探針 1 1 のトラッキング制御や位置決め制御がなされる。

【0048】

ジンバル保持部 5 2 は、ジンバル 5 3 を装着しアーム 5 1 に固定する。また、ジンバル 5 3 とジンバル保持部 5 2 を絶縁部材によって一体成形されたものであっても良い。

【0049】

ジンバル 5 3 は、探針 1 1 をその中央に固定し、誘電体記録媒体 1 の記録面と基本的に平行の面を維持する。ジンバル 5 3 は上下方向、ピッチ方向、ロール方向に変形し、誘電体記録媒体 1 の記録面の面ブレや組み立てに伴う傾きを吸収し、一方ではトラッキングの制御には高い追随性を有する形状である。

【0050】

回転軸 5 4 は、アーム 5 1 を固定し、アーム 5 1 の回動の中心となる。モータとして回転型のモータの場合はそのモータの回転軸が直接アームの回転軸として用いられる。

【0051】

また、図 2 に示すようにピックアップ装置 5 0 b は、アーム 5 1 を回転させるためにリニア型のモータ 5 5 b を用いた構成であって、回転軸 5 4 はベース 5 7 上にモータ 5 5 b と共に固定される。その他の構成要素と作用、動作は上述したピックアップ装置 5 0 a と同様である。

【0052】

次にジンバルとそれを保持する周辺構造について図3を参照して説明する。まず、ジンバル53は図3(a)に示すように、探針11が固定される中央部53aと、ジンバル保持部52に装着される周辺部53bと、それらの間の連結部53cとで構成される。

【0053】

図3(b)はジンバル53が絶縁体で形成され、ジンバル保持部52が導電体で形成されている場合を示し、探針11はジンバル保持部52やアーム51とから電氣的に絶縁される。このジンバル保持部52を接地することで、探針11から印加される電界が戻るリターン電極として用いることができる。また、ジンバル保持部52の、誘電体記録媒体1が回転してくる矢印R2に対向する端面に傾斜を持たせることで空気の流れを整え、探針11のトレースを安定にする。

【0054】

また、図3(c)はジンバル53と探針11とが導電体により一体形成され、ジンバル保持部52が絶縁体で形成されている場合であって、探針11及びジンバル53はアーム51とから電氣的に絶縁される。ジンバル保持部52には、その誘電体記録媒体1に対向する面に、ジンバル53を囲うように薄膜導電体を設ける。この薄膜導電体を接地することで探針11から印加される高周波電界が戻るリターン電極12として用いることができる。また、ジンバル保持部52の、誘電体記録媒体1が回転してくる矢印R2に対向する端面に傾斜を持たせることで空気の流れを整え、探針11のトレースを安定にする。

【0055】

(ピックアップ装置の第一実施例)

ピックアップ装置の第一実施例について図4を参照して説明する。本実施例は上述したピックアップ装置に、データを記録再生する際の発振器及びその周辺回路素子を搭載したものである。

【0056】

図4に示すように探針11aの直下の誘電体記録媒体1の分極状態に応じた容量Csと共振回路を構成するインダクタLと、容量CsとインダクタLとで形成される共振周波数で発振する発振器13がピックアップ装置50cの先端部に設

けられる。この共振周波数は、例えば 1 GHz 程度である。

【 0 0 5 7 】

尚、回転型のモータ 5 5 a に換わってリニア型のモータを用いてよいことは当然である。また、図 4 でカンチレバー型の探針 1 1 a を示しているが、針状の探針を用いても良いことは当然である。

【 0 0 5 8 】

(ピックアップ装置の第二実施例)

ピックアップ装置の第二実施例について図 5 を参照して説明する。本実施例は上述したピックアップ装置に、データを記録再生する際の発振器及びその周辺回路素子を搭載したものである。図 5 に示すように探針 1 1 a の直下の誘電体記録媒体 1 の分極状態に応じた容量 C_s と共振回路を構成するインダクタ L がピックアップ装置 5 0 d の先端部に設けられる。また、容量 C_s とインダクタ L とで形成される共振周波数で発振する発振器 1 3 がピックアップ装置 5 0 d の先端部とは回転軸 5 4 を挟んで反対側に設ける。

【 0 0 5 9 】

ピックアップ装置 5 0 d の重心は回転軸 5 4 に近い位置に設定されることになり、アームの制御性が向上すると共に、装置が傾いた状態で使用されても、重力により生じる不要の回転力は小さく、安定性が向上する。尚、回転型のモータ 5 5 a に替わってリニア型のモータを用いてよいこと、カンチレバー型の探針 1 1 a に替わって針状の探針を用いても良いことは当然である。

【 0 0 6 0 】

(ピックアップ装置の第三実施例)

ピックアップ装置の第三実施例について図 6 を参照して説明する。本実施例は上述したピックアップ装置に、データを記録再生する際の発振器及びその周辺回路素子、並びにアームの重心位置を調節する錘、即ちカウンターウェイトを搭載したものである。図 6 に示すように探針 1 1 a の直下の誘電体記録媒体 1 の分極状態に応じた容量 C_s と共振回路を構成するインダクタ L 、及び容量 C_s とインダクタ L とで形成される共振周波数で発振する発振器 1 3 が、ピックアップ装置 5 0 e の先端部に設けられる。また、カウンターウェイト 5 6 がピックアップ装

置50eの先端部とは回転軸54を挟んで反対側に設ける。このカウンターウェイト56はピックアップ装置50eの重心が回転軸54上になるように、その重さ、取り付け位置が決定され装着される。

【0061】

従って、ピックアップ装置50eの回転部分の重心を回転軸54と一致させることが可能となり、更にアームの制御性が向上する。また、装置が傾いた状態で使用されても、重力による不要の回転力は生じないので、携帯による使用等にも一層、好適となる。

【0062】

本発明のピックアップ装置によりデータの記録再生が行われる誘電体記録媒体の例について図7を参照して説明する。図7(a)に示すように誘電体記録媒体1はディスク形態の誘電体記録媒体であって、センターホール4と、センターホール4と同心円状に内側から内周エリア101、記録エリア102、外周エリア103を備えている。

【0063】

内周エリア101、記録エリア102、外周エリア103は一樣な誘電体材料で形成されていて、その分極方向は記録エリア102が上方向、即ち+面であるとする内周エリア101及び外周エリア103は下方向、即ち-面であるとする。これらの方向は逆であっても良い。

【0064】

記録エリア102はデータを記録する領域であって、トラックやトラック間のスペースを有し、また、トラックやスペースには記録再生にかかわる制御情報を記録するエリアが設けられている。また、内周エリア101及び外周エリア103は誘電体記録媒体1の内周位置及び外周位置を認識するために用いられる。

【0065】

また、図7(b)に示すように誘電体記録媒体1は、基板15の上に電極16が、また、電極16の上に誘電体材料17が積層されて形成されている。内周エリア101、記録エリア102、外周エリア103は夫々、矢印で示す方向に分極されている。

【0066】

基板15は例えばSiであり、その強固さと化学的安定性、加工性等において好適な材料である。電極16は記録再生ヘッドの探針11との間で電界を発生させるためのもので、誘電体材料17に誘電体材料17の抗電界以上の電界を印加することで分極方向を決定する。データに対応して分極方向を定めることで記録が行われる。

【0067】

誘電体材料17は、例えば強誘電体である LiTaO_3 を用い、分極の+面と一面が180度のドメインの関係である LiTaO_3 のZ面に対して記録が行われる。他の誘電体材料を用いても良いことは当然である。

【0068】

(本発明のピックアップ装置を用いた誘電体記録再生装置)

本発明に係わるピックアップ装置を用いた誘電体記録再生装置の例について、図8を参照して説明する。

【0069】

誘電体記録再生装置10に用いられるピックアップ装置50eは、アーム51と、図3に示すジンバル保持部52と、回転軸54と、モータ55aと、カウンターウェイト56とを備え、また、探針11と、インダクタLと、発振器13とが備わる。また、リターン電極12及びジンバル53はジンバル保持部52に設定される。尚、リターン電極12はアーム51の先端部を兼用するようにしてもよい。

【0070】

探針11は、導電性の部材、或いは絶縁性部材に導電性膜を被覆したものであり、誘電体材料に対向する先端部は所定の半径を有する球状である。この半径は誘電体材料に記録データに対応して形成される分極の半径を決める大きな要素であり、記録密度を決定するので、10nmオーダーの極めて小さいものである。この探針11に電圧を印加して誘電体材料に所定方向に分極した領域を形成してデータを記録し、一方、分極に対応した容量に基づいて記録されているデータをピックアップする。

【0071】

リターン電極12は、探針11から誘電体材料に印加した電界が戻る電極であって、探針11を取り巻くように設けられている。

【0072】

インダクタLは、探針11とリターン電極12との間に設けられていて、例えばマイクロストリップラインで形成される。インダクタLと容量Csとで共振回路が構成される。この共振周波数 $f = 1 / 2\pi\sqrt{LCs}$ は例えば1GHz程度になるようにインダクタLのインダクタンスが決定される。ここで、発振周波数fに対して影響を与えるのは容量Csの他にいわゆる浮遊容量C0が影響を与えることは言うまでもない。ただし、本発明においては記録再生ヘッドとしての構成を浮遊容量をも考慮してコンパクトに配置する構成としているために、SNDMによる信号再生時にはC0は事実上定数と見なすことができる。信号再生においてfを変化させるのはCsの容量変化 ΔCs であるため、ここでは簡略的に共振周波数をCsとLの関数として表現したが、実際にはCsはC0を含んでおり、ここでのCsはCs+C0の意味合いを有するものである。

【0073】

発振器13は、インダクタLと容量Csとで決定される周波数で発振する発振器である。その発振周波数は容量Csの変化に対応して変化するものであり、従って記録されているデータに対応した分極領域によって決定される容量Csの変化に対応してFM変調が行われる。このFM変調を復調することで記録されているデータを読み取ることができる。

【0074】

記録再生の信号処理は記録再生時の入力信号を切り替えるスイッチ30により記録時には記録信号入力部31と交流信号発生装置32が接続され、誘電体記録媒体20の電極16に供給される。一方、再生時には交流信号発生装置32だけが接続される。

【0075】

記録時には記録信号入力部31からの記録信号が交流信号発生装置32の交流信号に重畳されて電極16に供給され、探針11と電極16の間の電界によって

誘電体材料 17 の探針 11 直下の領域の分極方向が決定され、その分極方向が固定されて記録データとなる。このとき発振器 13 はインダクタ L と容量 C_s で決定される共振周波数で発振し、容量 C_s によってその周波数が変調される。この FM 変調波は FM 復調器 33 で復調され検波器 34 に入力される。また、検波器 34 には交流信号発生装置 32 からの交流信号が入力され、その信号を基準として FM 復調器 33 で復調された信号の同期検波が行われ、記録されたデータが再生される。即ち、記録しながら記録状態を監視することが可能である。

【0076】

再生時には記録信号入力部 31 はスイッチ 30 により切り離され、交流信号のみが電極 16 に供給される。既にデータに対応して分極されている領域の容量 C_s とインダクタ L とで形成される共振周波数で発振器 13 は発振する。従って発振信号は容量 C_s により FM 変調がなされ、この信号が FM 復調器 33 で復調され検波器 34 に入力される。また、検波器 34 には交流信号発生装置 32 からの交流信号が入力され、その信号を基準として FM 復調器 33 で復調された信号の同期検波が行われ、記録されたデータが再生される。

【0077】

上述した記録及び再生時においては FM 復調器 33 で復調された信号から、装置を制御するためのトラッキングエラー信号やトラックアドレスが検出される。トラッキングエラー信号の検出はトラッキングエラー検出部 35 で行われ、検出したトラッキングエラー信号がモータ 54 に入力されてトラッキング制御がなされる。また、トラックアドレスはトラックアドレス検出部 36 で検出され、そのトラックアドレスを参照しながらピックアップ装置により探針 11 を目的のトラック位置に移動させる。

【0078】

尚、記録信号及び交流信号は探針 11 側から入力することも可能であるが、発振器 13 に対する信号の漏れ込みを防ぐために、フィルタを設ける必要がある。このときは電極 16 が接地される。また、探針 11 が複数本であるときはこの形態をとる必要がある。

【0079】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う誘電体記録再生装置もまた本発明の技術思想に含まれるものである。

【0080】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明の誘電体記録再生装置に用いられるピックアップ装置によれば、高周波電界のリターン電極がコンパクトかつ合理的に形成されているために、従来のリング状リターン電極と比較して、記録再生ヘッド部分を軽量かつ小型に構成することが可能となる。

【0081】

また、記録再生ヘッドの駆動機構がコンパクトに構成され、製造が容易になると共に、記録再生の動作制御が正確、速やかに行うことができる。また、ジンバルサポートにより、記録再生ヘッドの誘電体記録媒体に対する追随性が優れ、安定した記録再生動作が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係わるピックアップ装置の、回転型モータを用いた構成例を示す図であって、同図（a）はその平面図であり、同図（b）はその側面図である。

【図2】

本発明に係わるピックアップ装置の、リニアモータを用いた構成例を示す図であって、同図（a）はその平面図であり、同図（b）はその側面図である。

【図3】

ピックアップ装置の先端部を示す図であって、同図（a）はその拡大した図であり、同図（b）は探針保持部を絶縁体で形成した（a）のA-A断面図であり、同図（c）は探針と探針保持部を一体として形成した（a）のA-A断面図である。

【図4】

ピックアップ装置の第一の例である。

【図5】

ピックアップ装置の第二の例である。

【図6】

ピックアップ装置の第三の例である。

【図7】

本発明の誘電体記録再生装置に用いられる誘電体記録媒体の一例を示す図である。

【図8】

本発明に係わる誘電体記録再生装置の記録再生信号処理に係わるブロック構成を示す図である。

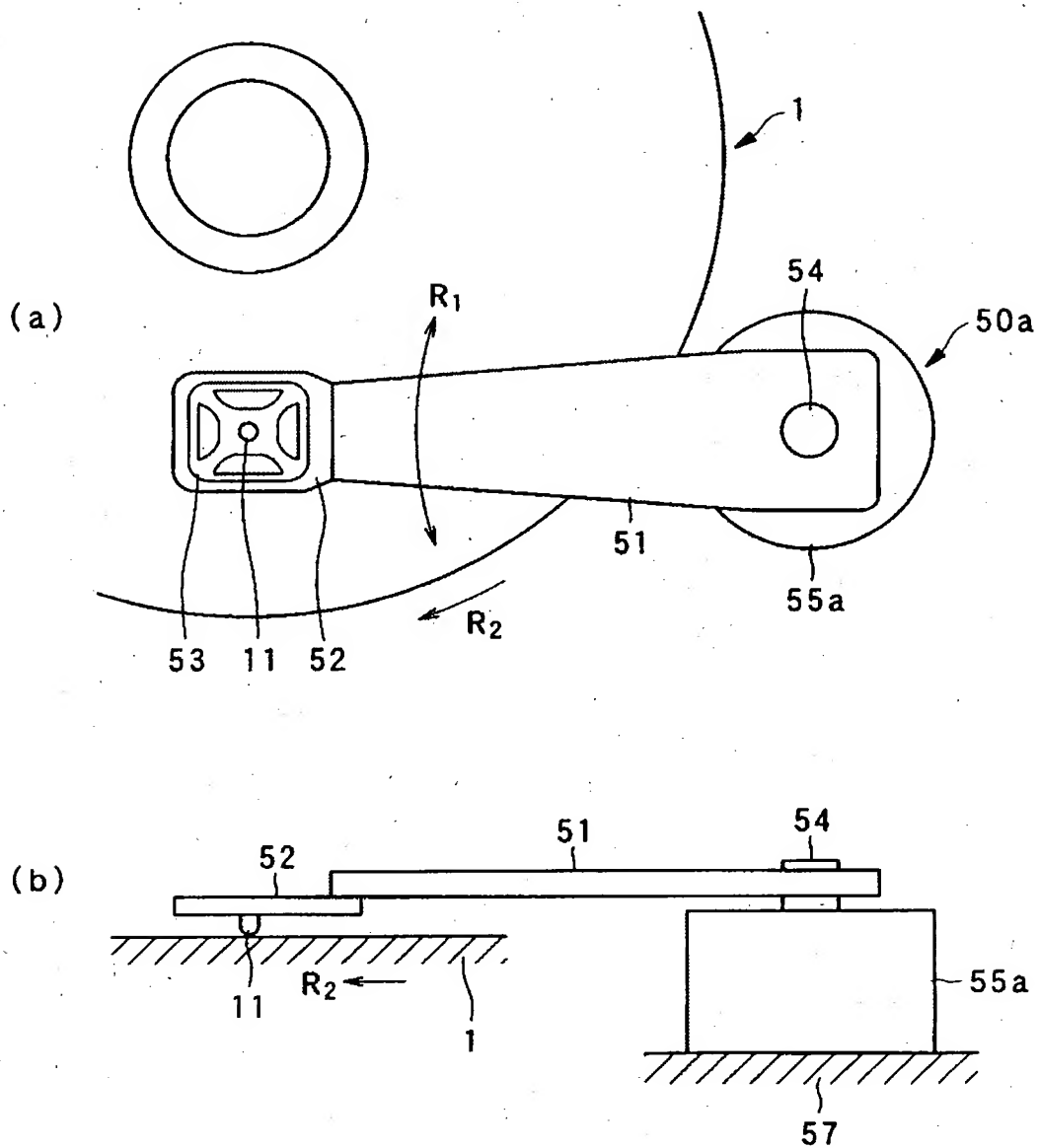
【符号の説明】

- 1・・・誘電体記録媒体
- 101・・・内周エリア
- 102・・・記録エリア
- 103・・・外周エリア
- 4・・・センターホール
- 5・・・トラック
- 6・・・スペース
- 7・・・制御情報エリア
- 8・・・データエリア
- 10・・・記録再生装置
- 11・・・探針
- 11a・・・カンチレバー
- 12・・・リターン電極
- 13・・・発振器
- 15・・・基板
- 16・・・電極
- 17・・・誘電体材料
- 18・・・基材

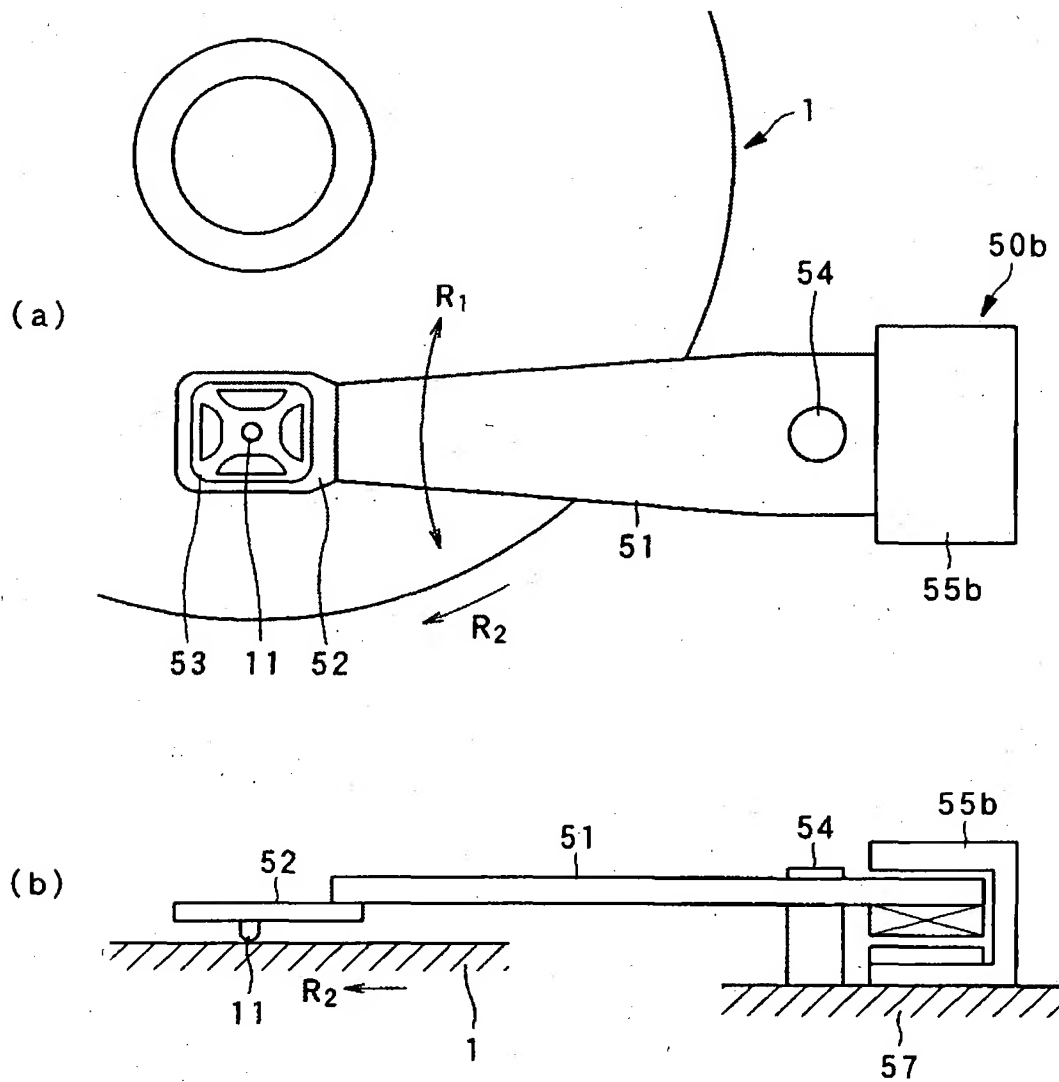
- 2 0 . . . 誘電体記録媒体
- 3 0 . . . スイッチ
- 3 1 . . . 記録信号入力部
- 3 2 . . . 交流信号発生装置
- 3 3 . . . FM復調器
- 3 4 . . . 検波器
- 3 5 . . . トラッキングエラー検出部
- 3 6 . . . トラックアドレス検出部
- 5 0 a、5 0 b、5 0 c、5 0 d、5 0 e . . . ピックアップ装置
- 5 1 . . . アーム
- 5 2 . . . ジンバル保持部
- 5 3 . . . ジンバル
- 5 4 . . . 回転軸
- 5 5 a、5 5 b . . . モータ
- 5 6 . . . カウンターウエイト
- 5 7 . . . ベース

【書類名】 図面

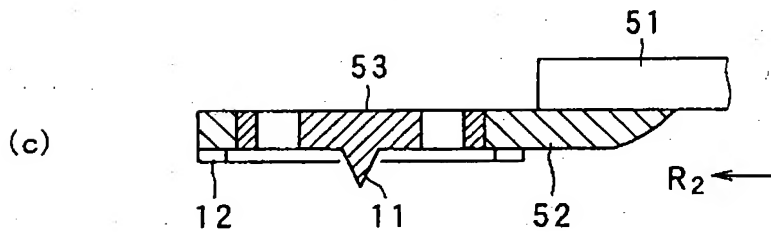
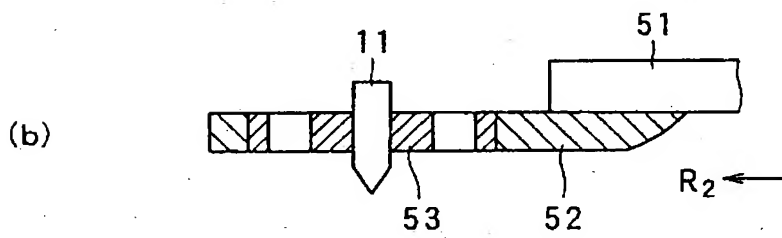
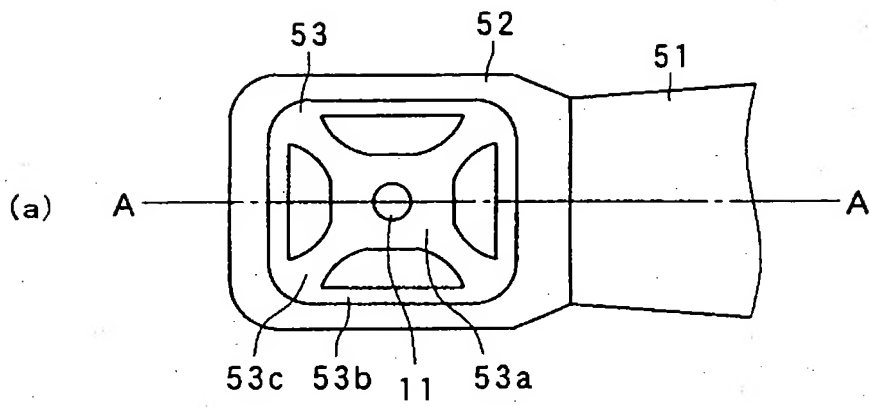
【図 1】



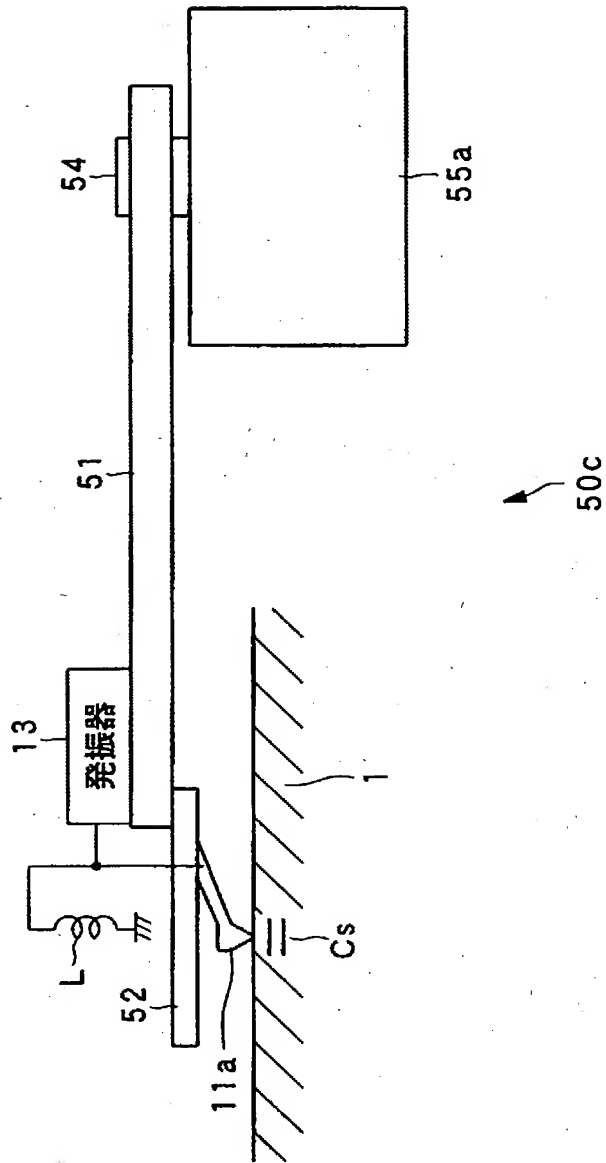
【図2】



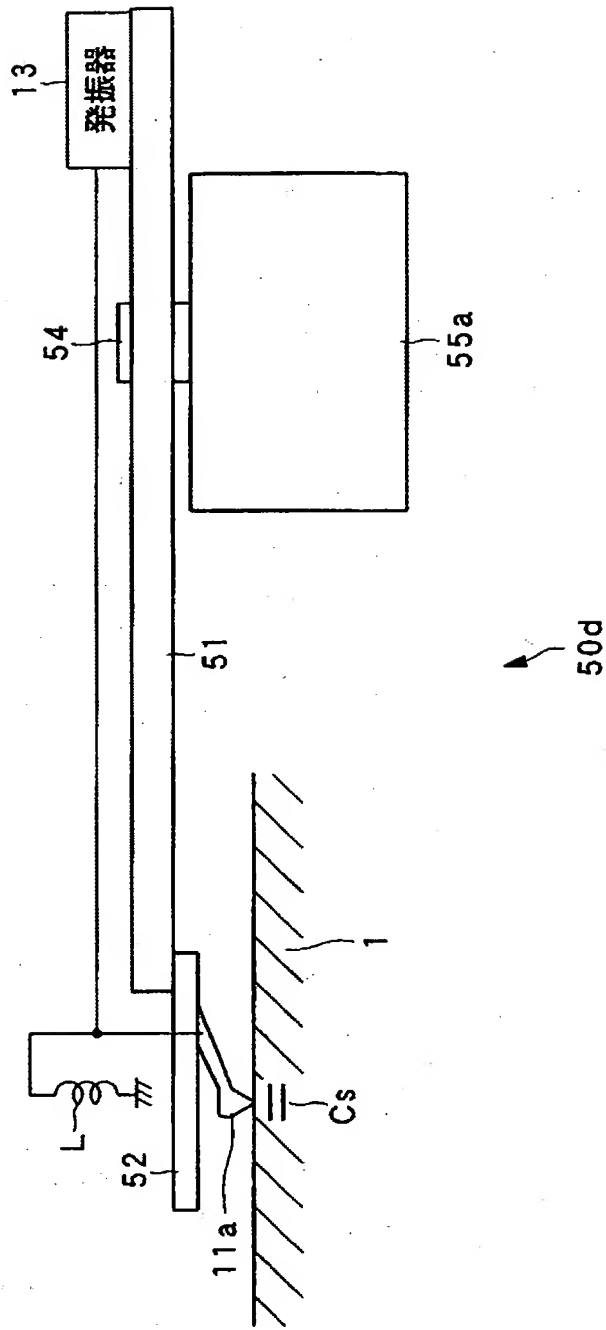
【図 3】



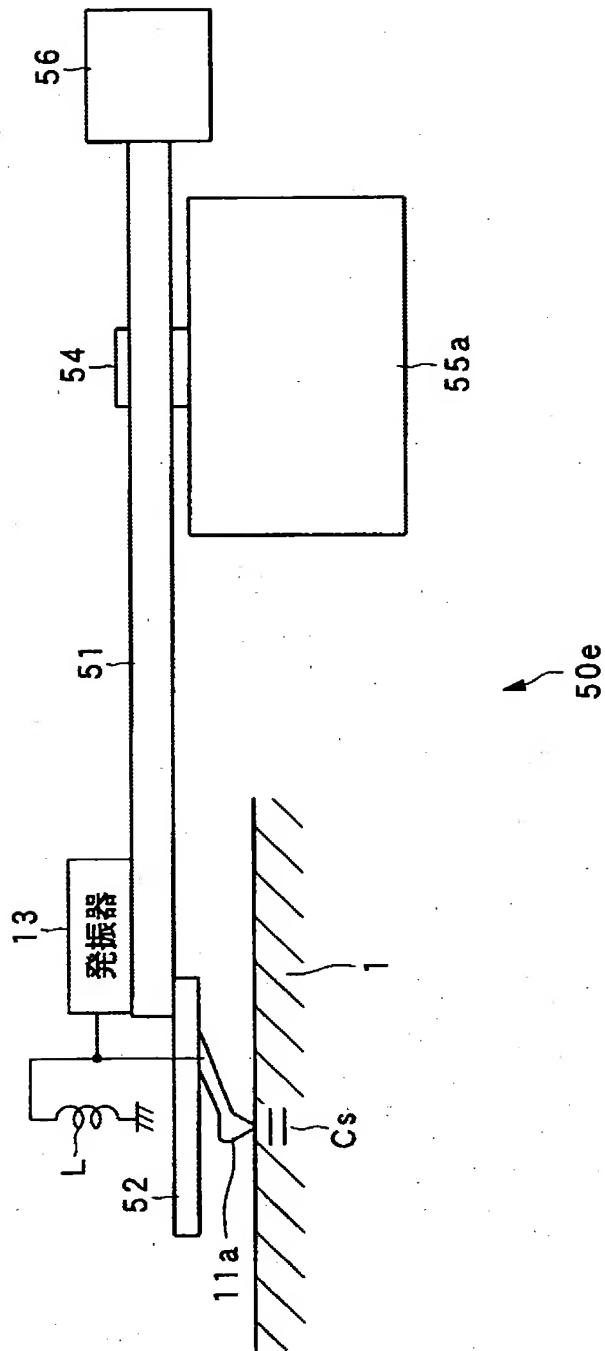
【図4】



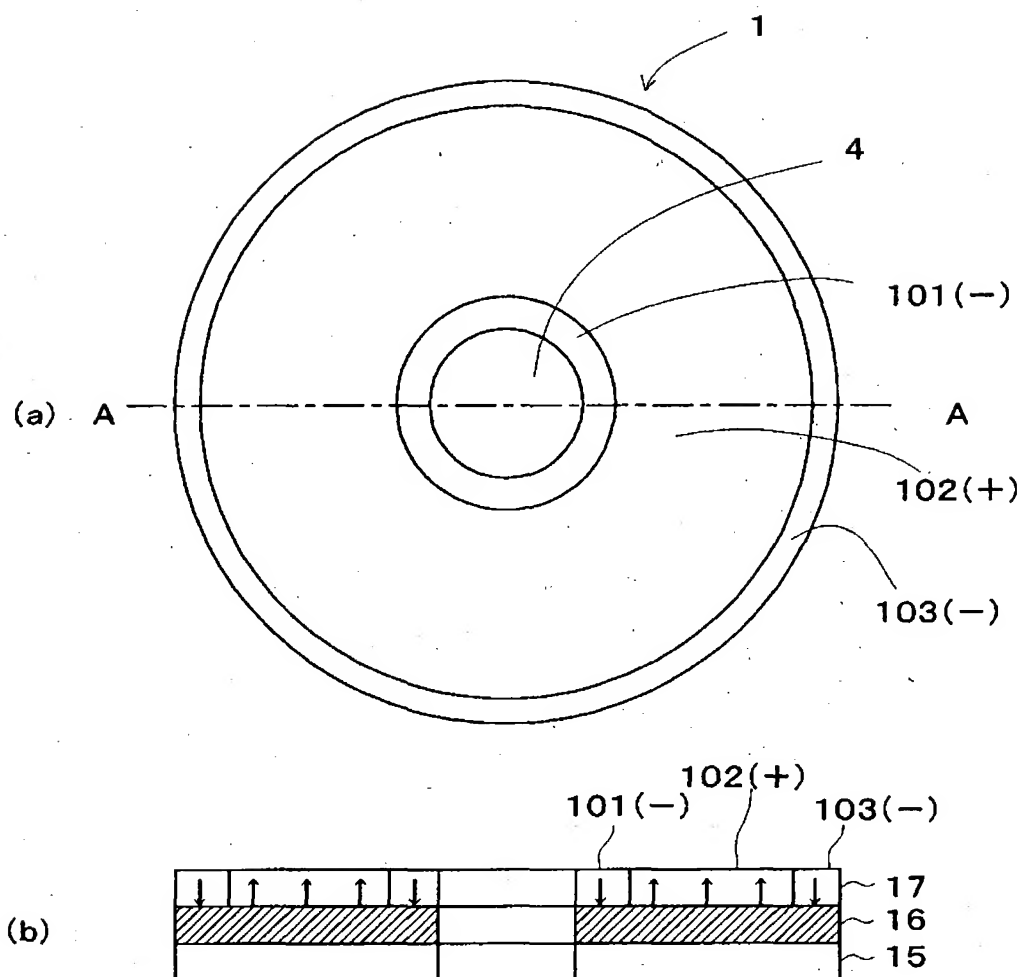
【図 5】



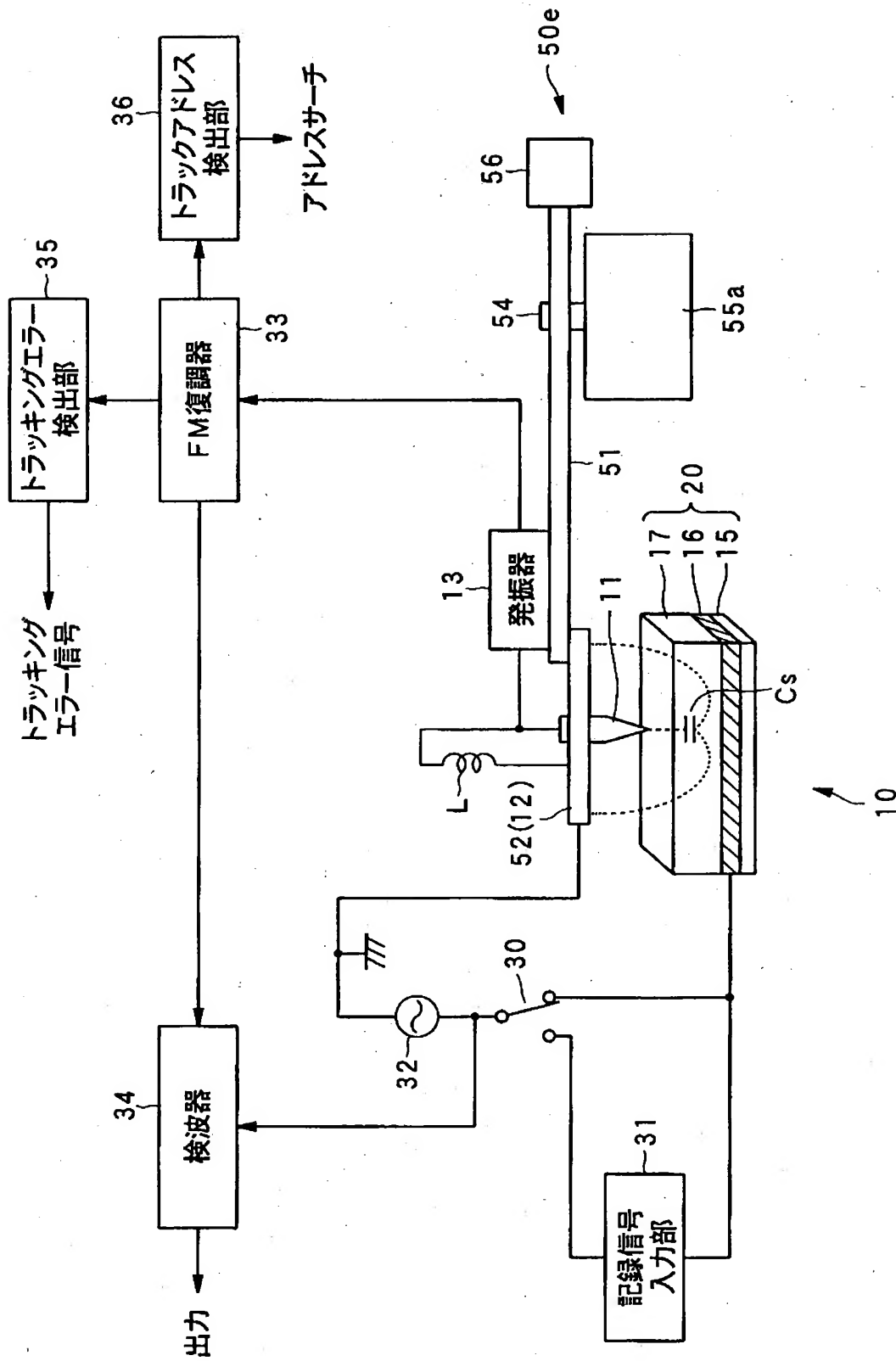
【図 6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 S N D M を利用した誘電体記録再生に関し、トラッキング制御やアドレスサーチ制御等の制御が安定で精度良く行うことが可能な、シンプルで製造が容易な誘電体記録再生装置に用いられるピックアップ装置を提供する。

【解決手段】 ピックアップ装置 5 0 a は、アーム 5 1 と、その先端部に設けられたジンバル保持部 5 2 と、ジンバル保持部 5 2 に保持され探針 1 1 がその中央部に設定されているジンバル 5 3 と、回転軸 5 4 を中心にアーム 5 1 を回転させる回転型のモータ 5 5 a を備えて構成される。アーム 5 1 の先端に設けられた探針 1 1 はモータ 5 5 a の回転によって誘電体記録媒体 1 の直径方法に回転され、トラッキング制御やトラックアクセス制御が正確で速やかに行われる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名 パイオニア株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[501077767]

1. 変更年月日 2001年 2月26日

[変更理由] 新規登録

住 所 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2-4-5-304

氏 名 長 康雄